

10 / 536601
PCT/KR 03 / 01973
MO/KR 26.09.2003

REC'D 15 OCT 2003
WIPO PCT

23 MAY 2005



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074682
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst

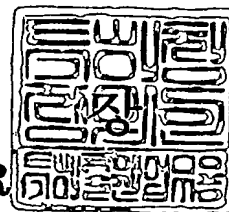
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 09 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



Best Available Copy

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.11.28
【발명의 명칭】	저궤도 위성 명령계획 장치와 그 방법 및 이를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템
【발명의 영문명칭】	LOW EARTH ORBIT SATELLITE COMMAND PLANNING APPARATUS, COMMAND PLANNING METHOD AND LOW EARTH ORBIT SATELLITE CONTROL SYSTEM COMPOSING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	이원일
【포괄위임등록번호】	2001-038431-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이병선
【성명의 영문표기】	LEE, BYOUNG SUN
【주민등록번호】	630501-1041721
【우편번호】	305-707
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 102동 1405호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정숙
【성명의 영문표기】	LEE, JEONG SOOK
【주민등록번호】	640313-2675711
【우편번호】	302-781
【주소】	대전광역시 서구 만년동 상록수아파트 106동 1205호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

모희숙

【성명의 영문표기】

MO, HEE SOOK

【주민등록번호】

651001-2657116

【우편번호】

302-781

【주소】

대전광역시 서구 만년동 상록수아파트 108동 1004호

【국적】

KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

김재훈

【성명의 영문표기】

KIM, JAE HOON

【주민등록번호】

600917-1258511

【우편번호】

305-755

【주소】

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 109동 1303호

【국적】

KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

2 면 2,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

10 항 429,000 원

【합계】

460,000 원

【감면사유】

정부출연연구기관

【감면후 수수료】

230,000 원

【기술이전】

【기술양도】

희망

【실시권 허여】

희망

【기술지도】

희망

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 저궤도 위성의 명령계획장치와 방법 및 이를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템에 관하여 개시한다. 본 발명은 저궤도 위성 관제 시스템에서 지상에서 계획된 위성의 수행 임무인 위성 임무일정을 위성이 수행할 수 있도록 원격명령으로 바꾸어주는 명령계획을 수행하는 과정을 자동화하고, 위성의 수행임무와 관련 파라미터에 따라서 설정된 명령 데이터 세트를 매핑 룰에 따라서 자동으로 선택하도록 한다. 따라서, 관제 시스템 운용자의 실수를 방지하고, 관제 시스템 운용자가 원격명령을 위해서 매번 명령데이터를 선택해서 세트로 만들어주는 번거로운 작업과 이에 따른 실수를 방지하여 보다 효율적인 관제운용을 가능하도록 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

인공위성, 위성임무, 위성명령계획

【명세서】

【발명의 명칭】

저궤도 위성 명령계획 장치와 그 방법 및 이를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템{LOW EARTH ORBIT SATELLITE COMMAND PLANNING APPARATUS, COMMAND PLANNING METHOD AND LOW EARTH ORBIT SATELLITE CONTROL SYSTEM COMPOSING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 일반적인 위성 관제 시스템의 구성을 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 과정을 나타낸 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 위성 임무에 대한 매핑을 적용예를 나타낸 도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 방법에서 명령세트 매핑을 설정에 대한 사용자 인터페이스 예시도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 방법에서 상대시각 명령순서 정의에 대한 사용자 인터페이스 예시도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 저궤도 위성 20 : 위성 관제용 안테나

30 : 위성운용 시스템 31 : 신호 송수신 및 변환부

32 : 위성 원격상태 감시부 33 : 위성 원격명령 송신부

40 : 임무분석 및 계획시스템 41 : 위성이벤트 예측부

42 : 위성임무일정계획부 43 : 위성원격명령계획부

50 : 이더넷

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- 13> 본 발명은 저궤도 위성의 관제 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 저궤도 위성의 관제 시스템에서 위성의 임무계획결과인 위성임무일정에 따라 위성이 임무를 수행할 수 있도록 위성명령을 계획하는 저궤도 위성 명령계획 장치와 그 방법 및 이를 포함한 저궤도 위성 관제 시스템에 관한 것이다.
- 14> 위성이 수행할 임무는 위성 사용자의 요청에 따라 지상 관제 시스템에서 계획된다. 이러한 위성의 임무를 계획할 때에는 위성의 임무가 서로 충돌하지 않도록 적절히 배치해야 하며, 이렇게 해서 얻은 결과가 위성임무일정이다.
- 15> 이렇게 계획된 위성임무일정에 따라 위성을 동작시키기 위해서는 위성이 인식할 수 있는 위성명령을 지상 관제 시스템에서 위성으로 전송해야만 한다. 이때, 위성으로 전송하기 위한 위성명령을 위성임무일정으로부터 생성하는 작업을 위성명령계획이라고 한다. 또한, 이러한 위성명령계획의 결과인 위성명령은 전파신호로 변환되고, 저궤도 위성이 관제국을 통과할 때 위성으로 전송된다.
- 16> 한편, 어떤 위성임무를 수행하기 위한 위성명령은 하나의 원격명령으로 이루어진 것이 아니라 위성에 있는 각종 장치들을 순차적으로 작동시킬 수 있는 명령세트로 구성되기 때문에 하나의 임무를 하나의 위성명령으로 매핑(mapping)시키는 것은 불가능하다. 또한, 같은 위성임무라 하더라도 관련 파라미터에 따라 다른 위성명령세트로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 지구

영상촬영이라는 위성임무의 경우에 위성을 얼마만큼 기울여서 사진을 촬영하는가에 따라 순차적으로 수행되는 위성명령세트의 구성이 달라지게 되는 것이다.

17> 위성명령은 수행되는 시각에 따라서 실시간 명령(Real Time Command), 절대시각 명령(Absolute Time Command), 상대시각 명령(Relative Time Command)으로 구분된다. 이 중 상대시각 명령은 이전 명령이 수행된 후 상대적으로 소정의 시간이 경과된 후에 명령을 수행하라고 정의하는 것으로, 일반적으로 순차적으로 수행되어야 할 위성명령들을 위성명령세트에 포함시켜서 사용하며, 이것을 상대시각 명령순서(Relative Time Command Sequence)라고 부른다. 실제로 위성명령은 앞서 기술한 실시간 명령, 절대시각 명령 및 상대시각 명령순서가 혼재되어 복잡한 형태로 위성에 전송된다.

18> 한편, 종래의 위성관제 시스템에서 운용자는 어떤 위성 임무에 대하여 할당되는 한 개의 위성명령세트를 정의할 수 있다. 그러나, 운용자가 위성관제 시스템에서 위성임무에 관련된 파라미터에 따라 달라져야 하는 위성명령세트의 내부 구성은 선택할 수 없기 때문에, 사용자가 관련 파라미터에 따른 위성명령세트의 구성을 수동으로 선택해서 넣어 줄 수밖에 없다. 이 과정에서 사용자의 실수에 의해 잘못된 위성명령세트가 포함되어 위성에 전송되면, 위성이 오작동하여 위성이 보호모드(safe hold mode)에 들어가게 된다. 따라서, 위성을 다시 정상모드(normal mode)로 위치시키는데 많은 시간과 노력이 필요할 뿐만 아니라, 위성이 다시 정상모드로 이동하는 동안에 위성임무를 수행할 수 없는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

9> 그러므로 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 위성임무에 관련된 여러 개의 위성명령세트를 정의한 후에 관련된 파라미터에 따라서 관제 시스템이 자동적으로 위성명령

세트를 선택하여 처리하는 저궤도 위성 명령계획 장치와 그 방법 및 이를 포함한 저궤도 위성 관제 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- 20> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 저궤도 위성 명령 계획 장치는, 상기 위성에 관련된 각종 이벤트를 예측하는 위성 이벤트 예측부; 상기 이벤트를 참고하여 상기 위성의 임무일정을 스케줄링하고, 위성 임무일정을 수립하는 위성 임무일정 계획부; 상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정에 따라 상기 위성이 수행해야 하는 원격 명령 데이터 세트를 생성하는 위성 원격명령 계획부; 및 상기 위성의 각 임무일정에 적용되는 다수의 매핑 룰을 포함하는 매핑 룰 적용부를 포함한다.
- 21> 상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정의 각 위성 임무에는 인식번호, 실행시각 및 파라미터가 포함되며,
- 22> 상기 위성 원격명령 계획부는,
- 23> 상기 파라미터 조건과 상기 매핑 룰 적용부의 매핑 룰을 비교하여 상기 조건과 일치하는 매핑 룰에 해당되는 위성 명령세트를 자동으로 생성한다.
- 24> 상기 매핑 룰을 설정하기 위한 제1 사용자 인터페이스를 더 포함하고,
- 25> 상기 제1 사용자 인터페이스는,
- 26> 상기 매핑 룰 리스트를 표시하는 리스트 표시부; 상기 매핑 룰 이름, 상기 매핑 룰이 적용되는 임무 이름 및 상대시각 명령순서를 표시하는 정보 표시부; 및 상기 임무의 파라미터에 따른 매핑 조건을 표시하는 조건 표시부를 포함하며,
- 27> 상기 매핑 조건에는 다수의 논리 연산 조건 및 비교 조건이 포함된다.

- <28> 이때, 상기 논리 연산 조건 및 비교조건에는 논리곱(AND), 논리합(OR), 같음 조건(=), 초과 조건(>) 및 미만 조건(<)이 포함된다.
- <29> 또한, 상기 상대시각 명령순서를 정의하는 제2 사용자 인터페이스를 더 포함하고,
- <30> 상기 제2 사용자 인터페이스는,
- <31> 상기 상대시각 명령순서 리스트를 표시하는 리스트 표시부; 상기 상대시각 명령순서의 이름에 추가할 수 있는 명령 리스트를 표시하는 명령 표시부; 및 상기 상대시각 명령순서의 이름에 포함되는 명령세트 순서가 표시되는 명령 순서 표시부를 포함하며,
- <32> 상기 명령 표시부에 포함된 상기 명령을 선택하여 상기 명령 순서 표시부의 명령세트 순서를 편집한다.
- <33> 또한, 본 발명의 특징에 따른 저궤도 위성 관제 시스템의 명령계획 방법은, a) 다수의 위성 임무일정이 입력되면, 상기 입력된 위성 임무일정에 포함된 위성임무와 기 정의된 매핑 룰을 비교하는 단계; b) 상기 비교 결과, 상기 위성임무의 조건에 부합하는 매핑 룰이 있으면, 해당 매핑 룰에 의해 정의되어 있는 위성 명령세트를 생성하고, 상기 위성임무에 부합하는 매핑 룰이 없으면, 상기 위성임무와 다음 매핑 룰을 비교하는 단계; c) 상기 생성된 위성 명령세트를 토대로 예비 위성명령계획을 생성하는 단계; 및 d) 상기 위성명령에 부가적으로 필요한 위성명령 표시자를 삽입하고 최종 명령계획을 생성하는 단계를 포함한다.
- 34> 상기 b) 단계에서,
- 35> 상기 하나의 매핑 룰은 다수의 위성명령세트를 포함하며,
- 36> 상기 다수의 위성명령세트 중에서 상기 위성임무의 파라미터에 부합하는 하나의 위성명령세트를 선택한다.

37> 또한, 본 발명의 특징에 따른 위성 관제 시스템은, 상기 위성과의 무선 통신을 담당하는 안테나; 상기 위성의 원격측정 신호를 수신하고, 상기 신호를 처리, 분석하여 상기 안테나를 통하여 상기 위성으로 원격명령 신호를 송신하는 위성운용시스템; 상기 위성의 궤도 및 자세 데이터를 분석하여 임무일정을 수립하고, 상기 수립된 임무일정에 따라 다수의 매핑 룰을 적용하여 원격명령 데이터 세트를 생성하는 임무분석 및 계획 시스템; 및 상기 시스템간의 데이터 송수신을 위한 인터페이스를 포함한다.

38> 상기 임무분석 및 계획 시스템은,

39> 상기 위성에 관련된 각종 이벤트를 예측하는 위성 이벤트 예측부; 상기 이벤트를 참고하여 상기 위성의 임무일정을 스케줄링하고, 위성 임무일정을 수립하는 위성 임무일정 계획부; 상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정에 따라 상기 위성이 수행해야 하는 원격명령 데이터 세트를 생성하는 위성 원격명령 계획부; 및 상기 위성의 각 임무일정에 적용되는 다수의 매핑 룰을 포함하는 매핑 룰 적용부를 포함한다.

40> 상기 위성운용시스템은,

41> 상기 안테나를 통하여 상기 위성의 원격측정 신호를 수신하고, 상기 위성으로 원격명령 신호를 송신하는 신호 송수신 및 변환부; 상기 위성으로부터 수신된 원격측정 신호를 처리, 분석하여 위성의 상태를 모니터링하는 위성 원격상태 감시부; 및 상기 위성에 필요한 제어명령을 송신하는 위성 원격명령 송신부를 포함한다.

2> 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<43> 도 1은 본 발명이 적용되는 일반적인 위성 관제 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

<44> 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 위성 관제 시스템은 위성(10), 안테나(20), 위성운용시스템(30), 임무분석 및 계획 시스템(40) 및 인터페이스를 위한 이더넷(Ethernet, 50)을 포함한다.

<45> 위성(10)은 지상 관제 시스템의 제어 대상이 되는 것이고, 안테나(20)는 위성(10)과의 무선 통신을 담당한다. 또한, 위성운용시스템(30)은 위성(10)의 원격측정 및 원격명령을 수행하는 것으로, 신호 송수신 및 변환부(31), 위성 원격상태 감시부(32) 및 위성 원격명령 송신부(33)를 포함한다. 신호 송수신 및 변환부(31)는 안테나(20)를 통하여 위성(10)의 원격측정 신호를 수신하고, 위성(10)으로 원격명령 신호를 송신한다. 위성 원격상태 감시부(32)는 위성(10)으로부터 수신된 원격측정 신호를 처리, 분석하여 위성의 상태를 모니터링하며, 위성 원격명령 송신부(33)는 위성(10)에 필요한 제어명령을 송신한다.

<46> 또한, 임무분석 및 계획 시스템(40)은 위성(10)의 궤도 및 자세 데이터를 분석하고 임무수행을 계획하는 것으로, 위성 이벤트 예측부(41), 위성 임무일정 계획부(42) 및 위성 원격명령 계획부(43)를 포함한다. 위성 이벤트 예측부(41)는 위성(10)에 관련된 각종 이벤트를 예측하고, 위성 임무일정 계획부(42)는 위성(10)의 이벤트를 참고하여 위성(10)의 임무일정을 스케줄링하고, 위성 임무일정을 수립한다. 위성 원격명령 계획부(43)는 위성 임무일정 계획부(42)에서 수립된 위성 임무일정에 따라서 위성(10)이 수행해야 하는 원격명령 데이터 세트를 생성한다.

<47> 또한, 위성 원격명령 계획부(43)에서 생성된 위성 원격명령계획은 이더넷(50) 및 위성운용 시스템(30)의 위성 원격명령 송신부(31)를 통하여 위성(10)에 전송된다.

<48> 또한, 본 발명이 적용되는 위성 관제 시스템은 위성의 명령계획을 자동화하기 위하여 각 임무일정에 적용되는 다수의 매핑 룰을 포함하는 매핑 룰 적용부(도시하지 않음)를 더 포함한다.

<49> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 과정을 나타낸 것이다.

<50> 도 2에 도시된 바와 같이, 다수의 위성 임무일정이 입력되면(S201), 입력된 위성 임무일정들은 매핑 룰 적용부에 순차적으로 전달된다. 그러면, 매핑 룰 적용부는 전달받은 위성임무와 기 정의된 모든 매핑 룰을 비교한다(S202). 이때, 기 정의된 매핑 룰 중에 전달받은 위성임무의 조건을 만족하는 매핑 룰이 있으면 해당 매핑 룰에 의해 정의되어 있는 위성 명령세트를 생성한다(S204). 또한, 위성임무와 매핑 룰을 비교하는 과정(S202)에서 위성임무의 조건과 일치하는 매핑 룰이 없으면, 위성임무와 다음 매핑 룰을 비교한다. 이렇게 모든 위성 임무일정에 대하여 매핑 룰을 비교하는 작업이 모두 끝나면, 생성된 위성 명령세트를 바탕으로 예비 위성 명령계획을 생성한다(S205). 이후, 위성명령에 부가적으로 필요한 위성명령 표시자들이 자동으로 삽입되고(S206), 최종 명령계획이 생성된다(S207).

<51> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 위성 임무에 대하여 매핑 룰이 적용되는 예를 나타낸 것이다.

<52> 도 3에 도시된 바와 같이, 인식번호, 실행시각, 파라미터를 포함하는 각각의 위성임무는 각각 해당되는 매핑 룰과 조건에 따라 위성명령세트가 할당된다.

<53> 즉, 매핑 룰 1에 대해서 조건 1, 조건2, 조건 3, 조건 4 및 조건 N을 만족하는 경우 각각 위성명령세트 11, 12, 13, 14, 1N이 할당된다. 매핑 룰 2와 매핑 룰 N의 경우에 대해서도 각각의 조건에 따라 위성명령세트가 할당된다.

- <54> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 방법에서 명령세트 매핑 룰 설정에 대한 사용자 인터페이스의 예를 도시한 것이다.
- <55> 도 4에 도시한 바와 같이, 사용자 인터페이스를 통하여 위성임무의 이름과 파라미터의 조건에 따라 어떤 매핑 룰이 적용될 것인지를 정의할 수 있다.
- <56> 즉, 매핑 룰 리스트(Mapping Rule List)에 있는 EOC_TO_RTCS_1이라는 매핑 룰을 정의하기 위한 임무의 이름(task name)은 MSC이고, 이것은 상대시각 명령순서(RTCS, Relative Time Command Sequence)에 의하여 처리됨을 알 수 있다. 또한, 위성임무 MSC 내의 파라미터인 OPSMODE(task property)가 PB(condition value)와 같을 경우(=, mapping condition)에 매핑 룰 EOC_TO_RTCS_1에 배치됨을 알 수 있다. 이때, 매핑 룰에 사용될 수 있는 각종 선택사항(mapping condition)들은 기호(=, <, >, <=, >=, ALWAYS 등)로 구성되어 있다.
- <57> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 위성의 명령계획 자동화 방법에서 상대시각 명령순서 정의에 대한 사용자 인터페이스의 예를 도시한 것이다.
- <58> 도 5에 도시된 바와 같이, 상대시각 명령순서 정의에 대한 사용자 인터페이스에는 이름에 따라 구성되는 상대시각 명령순서가 표시되며, 상대시각 명령순서는 사용자 인터페이스를 통하여 편집할 수 있다.
- <59> 즉, 상대시각 명령순서(RTCS)인 S_CONTACT에 대한 명령세트의 순서는 도 5의 오른쪽 아래와 같이 정의할 수 있다. 이때, 사용 가능한 명령들의 목록은 오른쪽 위와 같이 나타난다. 따라서, 사용자는 명령 기호 목록(command mnemonic database)에서 원하는 명령을 선택함으로써 S_CONTACT에 포함된 명령들은 편집할 수 있다.

<60> 상기 도면과 발명의 상세한 설명은 단지 본 발명의 예시적인 것으로서, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<61> 이상에서와 같이, 본 발명은 저궤도 위성 관제 시스템에서 지상에서 계획된 위성 임무일정을 위성이 수행할 수 있도록 원격명령으로 바꾸어주는 명령계획을 수행하는 과정을 자동화함으로써, 관제 시스템 운용자의 실수에 의한 위성의 오동작을 방지하고, 위성의 오동작 복구에 소요되는 노력을 최소화할 수 있다.

<62> 또한, 본 발명은 저궤도 위성과 같이 지상 관제국 상공을 통과 할 때 앞으로 수행해야 할 원격명령의 조합을 위성으로 전송해야 하는 경우에, 위성의 수행임무와 관련 파라미터에 따라서 설정된 명령 데이터 세트를 매핑 룰에 따라서 자동으로 선택함으로써, 관제 시스템 운용자가 원격명령을 위하여 매번 명령데이터를 선택해서 세트로 만들어주는 번거로운 작업과 이에 따른 실수를 방지하고 보다 효율적으로 관제운용을 할 수 있도록 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

저궤도 위성의 궤도 및 자세 데이터를 분석하여 임무일정을 수립하고, 이에 따라 위성 명령을 생성하는 장치에 있어서,

상기 위성에 관련된 각종 이벤트를 예측하는 위성 이벤트 예측부;

상기 이벤트를 참고하여 상기 위성의 임무일정을 스케줄링하고, 위성 임무일정을 수립하는 위성 임무일정 계획부;

상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정에 따라 상기 위성이 수행해야 하는 원격명령 데이터 세트를 생성하는 위성 원격명령 계획부; 및

상기 위성의 각 임무일정에 적용되는 다수의 매핑 룰을 포함하는 매핑 룰 적용부를 포함하는 저궤도 위성 명령계획 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정의 각 위성 임무에는 인식번호, 실행시각 및 파라미터가 포함되며,

상기 위성 원격명령 계획부는,

상기 파라미터 조건과 상기 매핑 룰 적용부의 매핑 룰을 비교하여 상기 조건과 일치하는 매핑 룰에 해당되는 위성 명령세트를 자동으로 생성하는

저궤도 위성 명령계획 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 매핑 룰을 설정하기 위한 제1 사용자 인터페이스를 더 포함하고,

상기 제1 사용자 인터페이스는,

상기 매핑 룰 리스트를 표시하는 리스트 표시부;

상기 매핑 룰 이름, 상기 매핑 룰이 적용되는 임무 이름 및 상대시각 명령순서를 표시하는 정보 표시부; 및

상기 임무의 파라미터에 따른 매핑 조건을 표시하는 조건 표시부

를 포함하며,

상기 매핑 조건에는 다수의 논리 연산 조건 및 비교 조건이 포함되는

저궤도 위성 명령계획 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 논리 연산 조건 및 비교조건에는 논리곱(AND), 논리합(OR), 같음 조건(=), 초과 조건(>) 및 미만 조건(<)이 포함되는

저궤도 위성 명령계획 장치.

【청구항 5】

제3항에 있어서,

상기 상대시각 명령순서를 정의하는 제2 사용자 인터페이스를 더 포함하고,

상기 제2 사용자 인터페이스는,

상기 상대시각 명령순서 리스트를 표시하는 리스트 표시부;

상기 상대시각 명령순서의 이름에 추가할 수 있는 명령 리스트를 표시하는 명령 표시부 ; 및

상기 상대시각 명령순서의 이름에 포함되는 명령세트 순서가 표시되는 명령 순서 표시부를 포함하며

상기 명령 표시부에 포함된 상기 명령을 선택하여 상기 명령 순서 표시부의 명령세트 순서를 편집하는

저궤도 위성 명령계획 장치.

【청구항 6】

위성 관제 시스템에서 위성 임무일정으로부터 위성명령을 생성하는 위성명령계획 방법에 있어서,

a) 다수의 위성 임무일정이 입력되면, 상기 입력된 위성 임무일정에 포함된 위성임무와 기 정의된 매핑 룰을 비교하는 단계;

b) 상기 비교 결과, 상기 위성임무의 조건에 부합하는 매핑 룰이 있으면, 해당 매핑 룰에 의해 정의되어 있는 위성 명령세트를 생성하고, 상기 위성임무에 부합하는 매핑 룰이 없으면, 다음 위성임무와 다음 매핑 룰을 비교하는 단계;

c) 상기 생성된 위성 명령세트를 토대로 예비 위성명령계획을 생성하는 단계; 및

d) 상기 위성명령에 부가적으로 필요한 위성명령 표시자를 삽입하고 최종 명령계획을 생성하는 단계

를 포함하는 위성명령계획 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 b) 단계에서,

상기 하나의 매핑 룰은 다수의 위성명령세트를 포함하며,

상기 다수의 위성명령세트 중에서 상기 위성임무의 파라미터에 부합하는 하나의 위성명령세트를 선택하는

위성명령계획 방법.

【청구항 8】

저궤도 위성을 감시하고 통제하는 관제 시스템에 있어서,

상기 위성과의 무선 통신을 담당하는 안테나;

상기 위성의 원격측정 신호를 수신하고, 상기 신호를 처리, 분석하여 상기 안테나를 통하여 상기 위성으로 원격명령 신호를 송신하는 위성운용시스템;

상기 위성의 궤도 및 자세 데이터를 분석하여 임무일정을 수립하고, 상기 수립된 임무일정에 따라 다수의 매핑 룰을 적용하여 원격명령 데이터 세트를 생성하는 임무분석 및 계획 시스템; 및

상기 시스템간의 데이터 송수신을 위한 인터페이스
를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 임무분석 및 계획 시스템은,

상기 위성에 관련된 각종 이벤트를 예측하는 위성 이벤트 예측부;

상기 이벤트를 참고하여 상기 위성의 임무일정을 스케줄링하고, 위성 임무일정을 수립하
는 위성 임무일정 계획부;

상기 위성 임무일정 계획부에서 수립된 위성 임무일정에 따라 상기 위성이 수행해야 하
는 원격명령 데이터 세트를 생성하는 위성 원격명령 계획부; 및

상기 위성의 각 임무일정에 적용되는 다수의 매핑 룰을 포함하는 매핑 룰 적용부
를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

상기 위성운용시스템은,

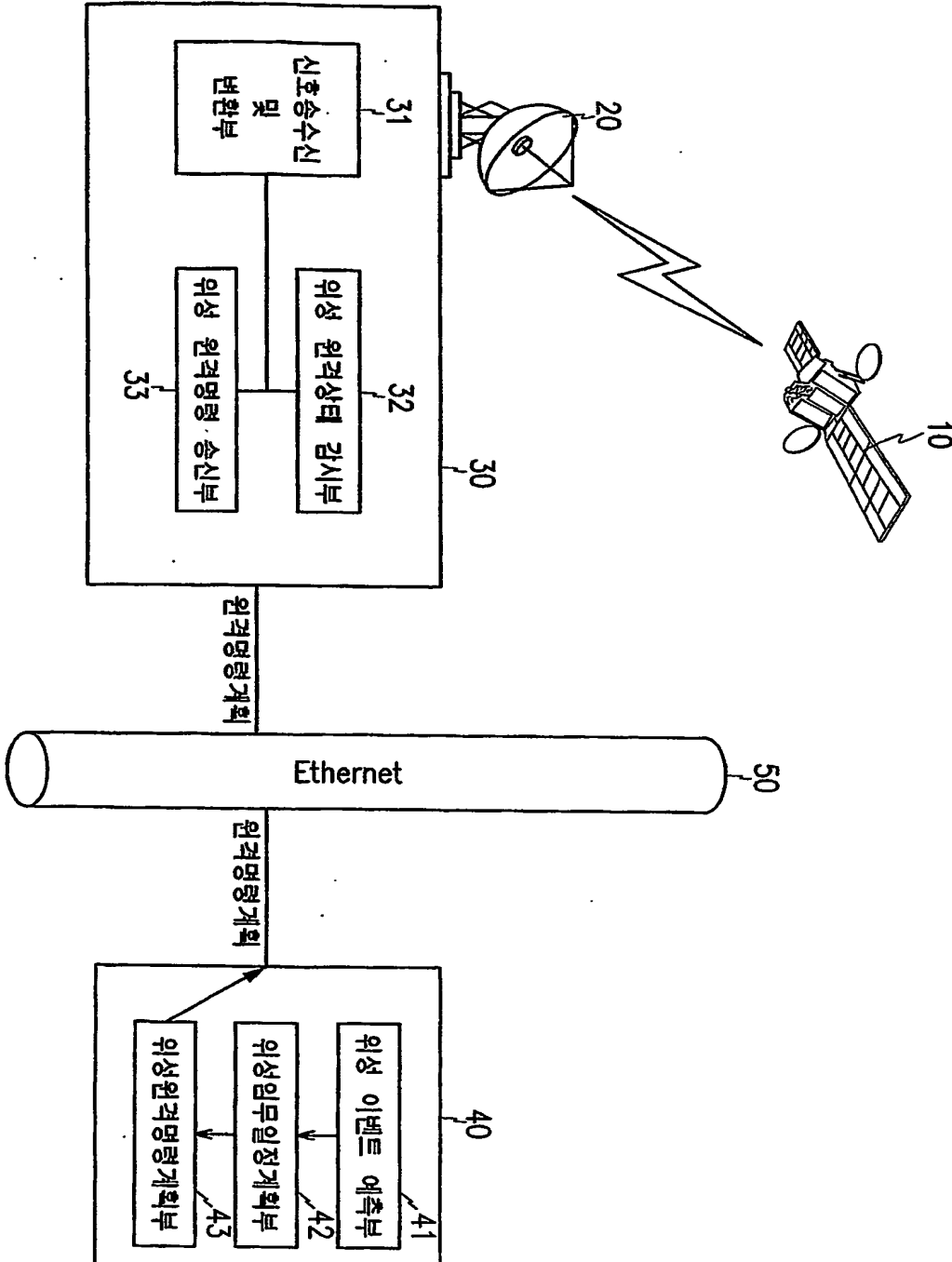
상기 안테나를 통하여 상기 위성의 원격측정 신호를 수신하고, 상기 위성으로 원격명령
신호를 송신하는 신호 송수신 및 변환부;

상기 위성으로부터 수신된 원격측정 신호를 처리, 분석하여 위성의 상태를 모니터링하
는 위성 원격상태 감시부; 및

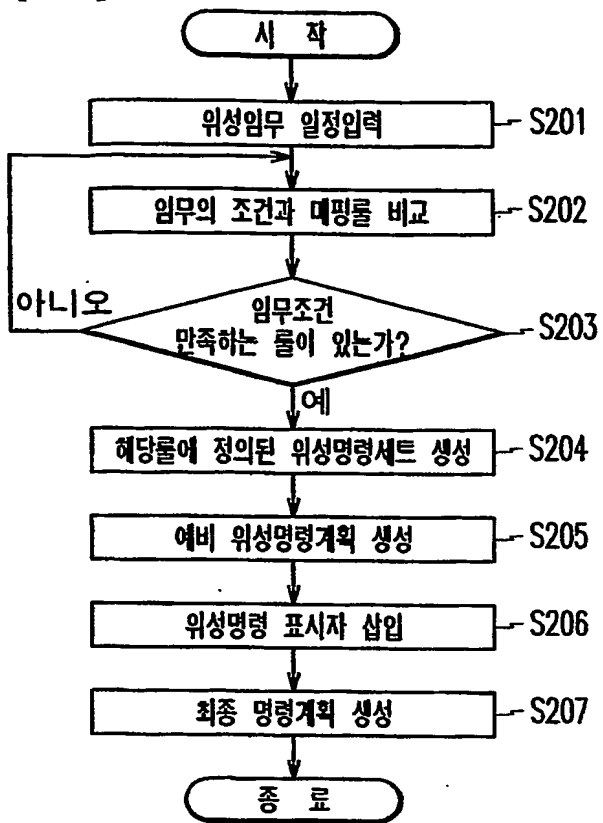
상기 위성에 필요한 제어명령을 송신하는 위성 원격명령 송신부
를 포함하는 저궤도 위성 관제 시스템.

【도면】

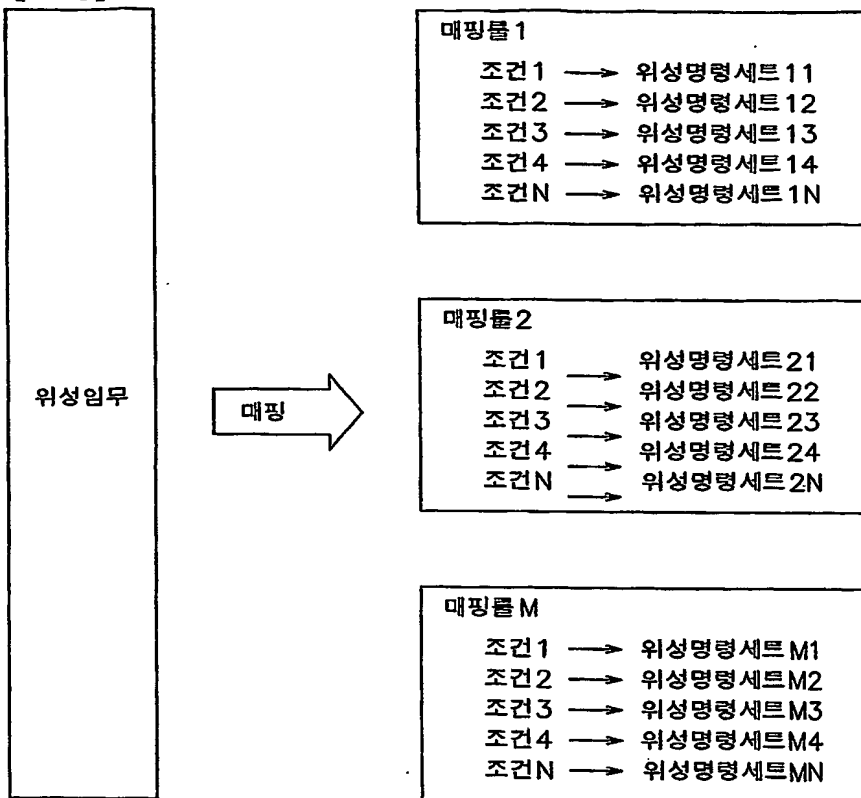
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

Mapping Rule List

- RDC_TO_RTC_1
- RDC_TO_RTC_2
- S_BAND_TO_RTC
- X_BAND_TO_RTC

Mapping Rule Information

Name: RDC_TO_RTC_1

Description: none

Select Source Task: RDC

Select Target RTC: RTC

Mapping Condition

Task Property	Mapping Condition	Condition Value	Description
OPERATOR	PS	Playback Mode	Execution

Make New Condition Modify Condition Remove Condition

Task Property

Mapping Condition: PS

Condition Value: PS

Description: Playback Mode Execution

Apply Cancel

Done

Close

【도 5】

Defined RTCS

RTCS Category & List

Ground RTCS

MSC_IMAGING

S_CONTACT

X_CONTACT

Upload RTCS

RTCS Composition

RTCS General Information

Begin: Current: End:

RTCS Numbering: 200 230 500 RTCS Processor: D8C

RTCS Name: S_CONTACT

RTCS Description: None

Command Mnemonic Database

Mnemonic	Processor	Parameter	Sub System	Description
INTROPF	ECU	2	EOC	EOC Prime Heater OFF(28V)
INTROPN	ECU	2	EOC	EOC Prime Heater ON(28V)
INTROF	ECU	2	EOC	EOC Redundant Heater OFF(28V)
INTRON	ECU	2	EOC	EOC Redundant Heater ON(28V)
INORMALP	ADU	2	EOC	EOC Primary Normal (Not Safe Hold 0000)
INORMALN	ADU	2	EOC	EOC Redundant Normal (Not Safe Hold 0000)
IPWROPF	ECU	2	EOC	EOC Prime Power OFF(28V)
IPWROPN	ECU	2	EOC	EOC Prime Power ON(28V)
IPWROF	ECU	2	EOC	EOC Redundant Power OFF (28V)
IPWRON	ECU	2	EOC	EOC Redundant Power ON (28V)
IRESETP	ADU	2	EOC	EOC Reset Primary (0100)
IRESETR	ADU	2	EOC	EOC Reset Redundant (0100)

Find Command Mnemonic: Insert Selected Command: Insert RTCS Header

Offset	Start Time	Type	Mnemonic	Parameter
		RTCS	S_CONTACT	OBC=\$rtcs_number
00:00:00	\$1.start.etc	COMTRAON		
00:00:00	\$1.end.etc	COMTRAOFF		
00:00:00	\$1.start.etc	CHTCSEXC		OBC=\$rtcs_number
00:00:00	\$1.end.etc	CHTCSEDEL		OBC=\$rtcs_number

Define New RTCS

Make Clone

Edit RTCS

Delete Selected RTCS

Move Up Move Down Edit Command Remove Command Done

Close

Best Available Copy